

Pembangunan Laman Web Bagi Konsep Asas Pengaturcaraan Menggunakan Strategi Pembelajaran Berasaskan Masalah

Mohd. Nihra Haruzuan B. Mohamad Said & Phang Lee Choo

Fakulti Pendidikan

Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak : Kajian ini bertujuan untuk membangunkan laman web yang menyediakan ruangan pembelajaran konsep asas pengaturcaraan yang interaktif berasaskan strategi pembelajaran berasaskan masalah (PBM). Bahasa penyampaian adalah Bahasa Melayu. Pembangunan laman web ini mengambil kira aspek pembelajaran pengaturcaraan berasaskan PBM, pembelajaran pengaturcaraan berasaskan web, isuisu reka bentuk laman web dan pemilihan elemen multimedia yang sesuai. Model pembangunan Hannafin and Peck telah digunakan sebagai garis panduan. Perisian pengarang web Macromedia Dreamweaver 8 dan beberapa perisian tambahan seperti Adobe Photoshop CS2, Adobe Image Ready CS2 dan Macromedia Flash MX 2004 telah digunakan bagi menghasilkan laman web ini. Diharapkan laman web ini dapat membantu pelajar dalam pembelajaran konsep asas pengaturcaraan.

Katakunci : laman web, pembelajaran berasaskan masalah, konsep asas pengaturcaraan

Pendahuluan

Dalam Rancangan Malaysia Kelapan (RMKe-8), Malaysia telah berusaha gigih dan menaruhkan pelaburan yang besar untuk menyediakan infrastuktur komunikasi. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kebolehcapaian teknologi maklumat dan komunikasi (ICT). Pelaburan ini telah membawa kepada peningkatan penggunaan Internet dan perkembangan yang pesat dalam e-pembelajaran. Justeru itu, untuk memajukan lagi Multimedia Super Corridor (MSC), kini negara kita akan mengarusperdanakan ICT dalam Rancangan Malaysia Kesembilan (RMKe-9).

Selain menitikberatkan perlaksanaan MSC Fasa II, RMKe-9 juga akan memperluaskan aplikasi multimedia serta mempercepatkan pembudayaan epembelajaran. Oleh yang demikian, usaha yang lebih giat akan diambil untuk memastikan bahawa penyediaan perkhidmatan asas adalah mencukupi. Ini termasuk jalur lebar dan akses kepada Internet yang lebih meluas.

Menurut Noraini (2004) Kementerian Pelajaran Malaysia juga berharap agar kurikulum baru yang dirancang khususnya kepada sekolah bestari akan mewujudkan suatu proses pembelajaran yang bersifat sendiri dan berterusan dengan tersedianya teknologi multimedia dan rangkaian *World Wide Web* (WWW). Oleh itu, penggunaan teknologi multimedia serta rangkaian WWW dalam pendidikan jelas dapat mempromosikan pembelajaran yang bersifat sendiri.

Antara laman web yang begitu banyak, sememangnya terdapat sebilangan yang mendapat sambutan yang baik dan yang selainnya kurang dikunjungi oleh pengguna Internet. Antara faktor yang menentukan baik buruknya sesuatu laman web pendidikan termasuklah reka bentuk isi kandungan, reka bentuk antaramuka dan reka bentuk interaktiviti. Malangnya tidak semua laman web dibangunkan oleh pakar web. Malahan terdapat juga sesetengah laman web yang bukan dibangunkan oleh golongan pendidik. Akibatnya maklumat yang kurang tepat telah disampaikan kepada pengguna. Sehubungan itu, penggunaan Internet dalam bidang pendidikan perlu diberi perhatian khususnya dari segi ketepatan maklumat (Ahmad Muhaimin, 2004).

Pernyataan Masalah

Pembelajaran konsep asas pengaturcaraan sesungguhnya bukan satu perkara yang mudah jika dilaksanakan dengan kaedah pengajaran dan pembelajaran biasa. Oleh yang demikian, kita perlu mencari penyelesaiannya. Daripada kajian-kajian lepas, didapati PBM memiliki pelbagai kelebihan berbanding strategi pembelajaran yang lain (Montgomery *et. al*, 2000; Herrington dan Olive, 1998; Beaumont dan Fox, 2003). Pelaksanaan PBM dalam pembelajaran pengaturcaraan juga adalah digalakkan. Jadi, adalah diharapkan wujudnya satu sistem pembelajaran konsep asas pengaturcaraan berasaskan strategi PBM.

Penggunaan web adalah perlu bagi memudahkan pembelajaran berlaku pada bila-bila masa dan di mana-mana sahaja. Selain itu, laman web juga membenarkan pengintegrasian pelbagai elemen multimedia untuk memperkayakan lagi suasana pembelajaran.

Sehingga kini, tiada laman web tempatan yang menyediakan pembelajaran konsep asas pengaturcaraan yang berasaskan strategi PBM. Oleh itu, di akhir kajian ini diharapkan pengkaji dapat membangunkan sebuah laman web yang menyediakan ruang pembelajaran konsep asas pengaturcaraan yang interaktif berasaskan strategi PBM.

Objektif Kajian

Antara objektif kajian ialah

- i. membangunkan laman web pembelajaran konsep asas pengaturcaraan berasaskan strategi pembelajaran berasaskan masalah.
- ii. menyediakan ruangan pembelajaran konsep asas pengaturcaraan.

Kepentingan Kajian

Adalah diharapkan bahawa kajian ini dapat memanfaatkan pelbagai pihak terutamanya para pensyarah yang mengajar konsep asas pengaturcaraan serta pelajar Institusi Pengajian Tinggi Awam (IPTA) dan Institusi Pengajian Tinggi Swasta (IPTS).

Bagi pensyarah yang mengajar konsep asas pengaturcaraan, laman web ini boleh dijadikan sebagai bahan bantu mengajar di luar dan juga di dalam bilik kuliah. Semasa menjalankan kuliah, pensyarah boleh membahagikan pelajar kepada kumpulan kecil dengan memastikan bahawa setiap kumpulan terdiri daripada pelajar yang berlainan kebolehan. Kemudian, seorang ahli daripada setiap kumpulan akan dilantik sebagai ketua. Setiap kumpulan perlu menyelesaikan masalah yang tersedia di dalam laman web ini di luar waktu kuliah. Setelah tempoh masa yang telah ditetapkan tamat, pensyarah akan menilai hasil setiap kumpulan melalui pembentangan dilakukan di dalam waktu kuliah.

Selain memanfaatkan pensyarah, laman web ini juga dapat membantu pembelajaran pelajar. Selepas dibahagikan kepada kumpulan kecil, pelajar dalam kumpulan masing-masing perlu menyelesaikan masalah yang tersedia di dalam laman web ini. Perbincangan yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi boleh diutarakan dalam forum. Di samping berlaku perkongsian idea, hubungan sosial di kalangan pelajar juga boleh dieratkan. Bagi pelajar yang mempunyai persoalan dalam konsep asas pengaturcaraan tetapi tidak dapat meluangkan masa untuk berjumpa dengan pensyarah, penggunaan e-mel akan menjadi sangat berguna.

Pada hakikatnya, bukan sahaja pelajar pengajian tinggi boleh menggunakan laman web ini, kepada sesiapa yang berminat untuk belajar konsep asas pengaturcaraan juga digalakkan untuk melayari laman web ini untuk mengalami suasana pembelajaran yang berasaskan masalah dunia sebenar.

Reka Bentuk Informasi

Proses reka bentuk informasi adalah proses pertama yang terlibat dalam fasa reka bentuk laman web. Dalam proses ini, perkara yang perlu dilakukan adalah seperti berikut:

i. Menentukan matlamat laman web.

Matlamat laman web ini adalah untuk menyediakan ruangan pembelajaran konsep asas pengaturcaraan kepada sesiapa yang ingin mempelajari konsep asas pengaturcaraan menerusi strategi PBM. Setelah menggunakan laman web ini, pelajar diharapkan dapat memahami proses pengaturcaraan dan struktur kawalan menggunakan carta alir dan kod sudo (*pseudo*).

ii. Menyusun isi kandungan supaya menepati matlamat.

Strategi pembelajaran yang dipilih adalah PBM. Oleh itu, isi kandungan laman web ini akan disusun mengikut suatu metafora pejabat. Kebanyakan isi pembelajaran tidak akan diberi secara langsung kepada pelajar tetapi pelajar dikehendaki mencarinya menerusi 'sumber' yang tersedia dalam pejabat. Jadi, isi kandungan utama yang akan dipersembahkan kepada pelajar adalah melalui masalah yang perlu diselesaikan. Dengan ini, diharapkan matlamat laman web ini tercapai.

iii. Memilih alat gubahan (*authoring tools*).

Seperti yang telah dibincangkan dalam bahagian 3.3, perisian yang akan digunakan adalah *Macromedia Dreamweaver 8.0*, *Macromedia Flash MX 2004*, *Adobe Photoshop CS 2*, *Adobe ImageReady CS2* dan *Sony Sound Forge 6.0*.

iv. Menghasilkan carta alir untuk laman web.

Laman web ini mengaplikasikan strategi PBM. Jadi, struktur laman web perlu dirancang dengan teliti supaya laman web ini menepati ciri-ciri PBM untuk pembelajaran konsep asas pengaturcaraan.

Pengenalan Senario

Setiap laman web mesti mengandungi suatu laman utama. Begitu juga dengan laman web syarikat PLC Sdn. Bhd. ini. Sebaik sahaja pengguna sampai di laman utama, *flash* pengenalan akan dipaparkan. Tujuannya adalah untuk menarik perhatian pengguna dan memberikan ucapan selamat datang. Kemudian pengguna dikehendaki menekan butang 'Enter' untuk memasuki halaman seterusnya. **Rajah 1** menunjukkan laman utama bagi laman web syarikat PLC Sdn. Bhd.



Rajah 1: Laman Utama bagi Laman Web Syarikat PLC Sdn. Bhd.

Bagi komputer yang tidak mempunyai *flash player*, *quicktime player* dan pelayar web Firefox, pautan telah disediakan supaya pengguna dapat memuat turun perisian tersebut. Firefox telah dipilih sebagai pelayar web utama kerana perisian ini merupakan program *open source*. Tambahan pula, fungsinya juga menandingi pelayar web lain yang terdapat di pasaran.

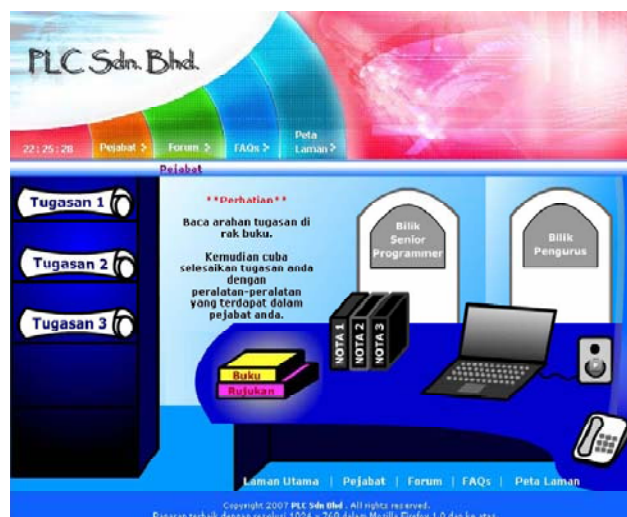
Setelah menekan butang 'Enter', pengguna akan melalui proses pengesahan pekerja, iaitu mereka perlu membuat pilihan sama ada mendaftar sebagai pekerja baru atau pekerja lama. Pekerja baru akan dibawa ke halaman pengesahan surat tawaran manakala pekerja lama akan terus pergi ke pejabat.

Dalam halaman pengesahan surat tawaran, pengguna akan ditanya sama ada mereka menerima tawaran lantikan sebagai pengaturcara pelatih daripada pihak syarikat ataupun tidak. Jika ya, mesej 'Tahniah, kerana anda telah menyertai syarikat kami!' akan terpapar dan kemudian pengguna akan menerima pesanan daripada pengurus serta *senior programmer* dalam halaman seterusnya. Jika tidak, pengguna akan diberitahu bahawa mereka bukanlah orang yang dikehendaki oleh syarikat ini.

Pengurus syarikat, Encik Robit bin Aman akan mengalu-alukan kedatangan pengguna baru dengan menyampaikan beberapa pesanan. Seterusnya, beliau akan memberikan sedikit keterangan tentang syarikat PLC Sdn. Bhd. Pengguna kemudiannya akan diminta untuk berjumpa dengan *senior programmer*, iaitu Cik Audry Goh. Pesanan yang disampaikan oleh *senior programmer* merangkumi penerangan cara bagaimana tugas akan dilakukan, iaitu secara berkumpulan, dan beberapa kemahiran yang perlu ditunjukkan sepanjang tempoh latihan. Selain itu, *senior programmer* juga berperanan sebagai seorang fasilitator yang akan member motivasi kepada pengguna.

Pejabat

Dalam laman web ini, halaman pejabat adalah lebih penting daripada laman utama syarikat. Ini adalah kerana halaman pejabat merupakan tapak utama di mana proses pembelajaran berlaku manakala laman utama adalah bertujuan sebagai pengenalan senario sahaja. Oleh itu, hampir setiap halaman mempunyai tiga pautan untuk ke halaman pejabat ini. Untuk perbincangan seterusnya, perkataan 'pejabat' akan digunakan untuk merujuk kepada halaman pejabat. **Rajah 2** di bawah menunjukkan reka bentuk pejabat.



Rajah 2: Halaman Pejabat

Ruangan pejabat ini adalah hasil lukisan menggunakan *Flash*. Objek sebenar tidak digunakan. Penggunaan objek sebenar bukanlah satu kemestian dalam strategi PBM, tetapi ciri realistik mesti diwujudkan pada senario dan masalah yang dikemukakan. Oleh yang demikian, lukisan pejabat telah digunakan dengan tujuan untuk mengurangkan saiz imej dan pada masa yang sama mengekalkan kualiti paparan imej. Jika objek sebenar digunakan, maka saiz fail akan meningkat. Tambahan lagi, penggunaan objek sebenar tidak akan menjamin kualiti imej paparan yang jelas.

Dalam pejabat ini, pautan kepada pelbagai sumber rujukan berserta dengan ketiga-tiga arahan tugas 1, 2 dan 3 telah disediakan. Untuk menunjuk kepada pengguna bahawa terdapatnya pautan yang aktif, kesan *rollover* telah digunakan pada objek seperti buku rujukan, nota, *laptop* dan sebagainya. Selain itu, pautan untuk ke laman utama, forum, FAQs dan Peta Laman juga boleh dicapai di bahagian atas pejabat atau pun di bahagian bawah pejabat.

Muzik latar belakang akan dimainkan sebaik sahaja pengguna berada di dalam pejabat. Kawalan audio telah disediakan. Pengguna boleh menghentikan audio dengan menekan butang *pause* pada *speaker* dan sebaliknya.

Arahan Tugas, Bilik Senior Programmer dan Bilik Pengurus

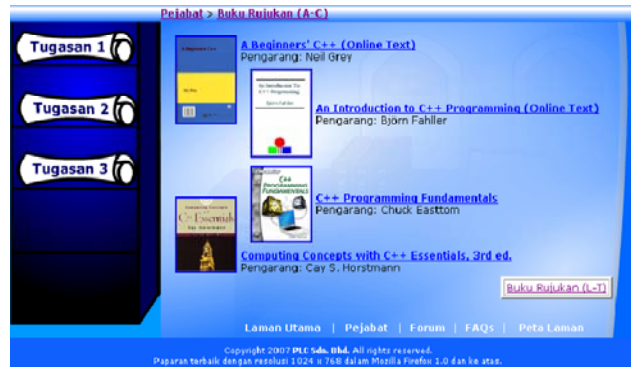
Pada rak buku yang terletak di sebelah kiri pejabat, telah diletakkan tiga jenis tugas. Apabila salah satu tugas ini dipilih, maka satu tettingkap baru yang bersaiz tetap 410×340 akan dipaparkan. Tujuan tettingkap *pop-up* digunakan di sini adalah untuk memudahkan pengguna menggunakan mana-mana sumber yang terdapat di dalam pejabat dan pada masa yang sama merujuk kepada arahan tugas. Di samping itu, rak buku ini adalah aktif bukan sahaja di pejabat malahan pada halaman yang lain. Jadi, pengguna boleh membaca semula arahan tugas pada bilabial masa.

Sebagaimana yang telah dipesan oleh *senior programmer*, pengguna dinasihatkan supaya menjawab tugas 1 terlebih dahulu kerana ia adalah tugas yang paling mudah. Kemudian diikuti oleh tugas 2 dan 3 yang lebih sukar. Arahan tugas 1 adalah:

‘Penghasilan sebuah program memerlukan perancangan yang terperinci supaya seseorang pengaturcara itu mempunyai rujukan apabila ada masalah nanti. Ramai pengaturcara yang baru biasanya akan membina kod aturcara terlebih dahulu selepas mereka menerima masalah atau spesifikasi keperluan masalah. Akhirnya, program yang dihasilkan itu mempunyai pelbagai kelemahan dan sukar untuk diselenggara serta untuk dinaik taraf. Sebagai pekerja yang baru di syarikat ini, anda bertanggungjawab memastikan syarikat kita tidak mengalami kerugian dengan penghasilan sistem yang tidak dapat dimajukan atau diperbaiki. Jadi, bagaimanakah caranya untuk menghasilkan satu dokumentasi aturcara sebelum aturcara itu dibina?’

Buku Rujukan

Buku rujukan terletak di bahagian kiri meja dalam pejabat. Pengguna akan tertarik dengan pautan yang mempunyai kesan *rollover* ini. Halaman buku rujukan mempunyai sejumlah lapan buah buku yang dapat membantu pengguna. Buku rujukan ini telah dibahagikan kepada dua halaman, iaitu Buku Rujukan (A-C) dan Buku Rujukan (L-T). **Rajah 3** berikut merupakan halaman Buku Rujukan (A-C).



Rajah 3 : Halaman Buku Rujukan (A – C)

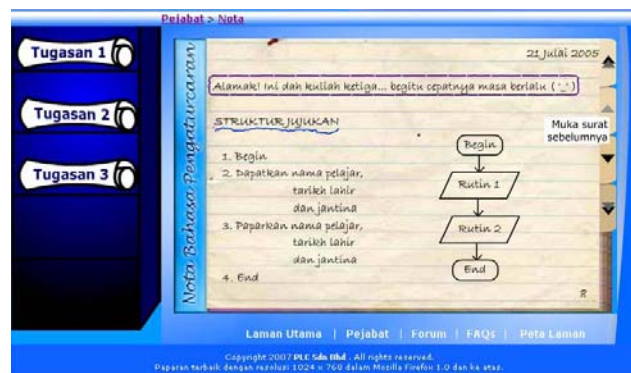
Pengguna harus bijak memilih buku rujukan yang sesuai daripada lapan buah buku yang telah disediakan. Bagi tugas 1, *senior programmer* telah membimbing pengguna dengan mencadangkan beberapa buah buku rujukan. Namun begitu, untuk tugas yang seterusnya, bantuan dalam bahagian buku rujukan tidak diberikan lagi.

Antara lapan buah buku ini, lima daripadanya adalah buku elektronik percuma. Jadi, pengguna boleh membuat rujukan secara online setelah buku-buku tersebut diklik. Jika pengguna memilih salah satu daripada tiga buah buku bukan jenis elektronik, satu mesej akan terpapar, iaitu '*Buku ini tidak disediakan dalam ebook yang percuma. Sila dapatkan buku ini di kedai buku atau di perpustakaan.*'. Ketiga-tiga buah buku ini adalah

- Learn To Program With C++* daripada John Smiley;
- Prinsip-prinsip Pengaturcaraan Menggunakan C++* daripada Abdullah Zawawi Talib *et al.*; dan
- Problem Solving Using C++: Structured and Object-oriented Programming Techniques* daripada Yuksel Uckan

Nota

Nota ini merupakan sebuah aplikasi *flash* yang interaktif. Biasanya buku nota merupakan sesuatu yang membosankan. Oleh itu, untuk menarik minat pengguna, buku nota ini telah dijadikan seakan-akan sebuah buku latihan sebenar yang digunakan untuk menyalin nota semasa kuliah. Di samping itu, kesan audio juga ditambahkan pada butang navigasi dalam nota. Nota ini adalah seperti dalam **Rajah 4**.



Rajah 4: Halaman Nota

Untuk mengelakkan pengguna daripada *spoon-feed*, nota ini tidak disediakan dalam bentuk yang lengkap. Terdapat sesetengah bahagian yang tidak diterangkan tetapi memerlukan pengguna mencari jawapan sendiri. Contohnya dalam muka surat kelima buku nota, enam simbol utama carta alir telah diberikan. Walau bagaimanapun, keterangan lanjut bagi setiap simbol tidak disertakan tetapi dijadikan sebagai 'aktiviti'. Buku nota ini mempunyai lima belas muka surat.

Forum

Forum bagi laman web ini beralamat <http://module.freewebservices.net/forum/?user=plcsdnhbd.infinities.net>. Dalam pejabat, halaman forum boleh dicapai melalui telefon yang terletak di sebelah kanan meja. Lukisan telefon digunakan untuk mewakili situasi di mana pengguna dapat berhubung dan berinteraksi dengan rakan sekerja atau kakitangan lain di syarikat ini. Selain telefon, halaman ini juga boleh dicapai daripada bar navigasi utama dalam *flash banner* dan di bawah pejabat. Ketika berada dalam halaman forum, pengguna juga boleh kembali ke laman web PLC Sdn. Bhd. pada bila-bila masa sahaja kerana pautan laman utama telah disediakan di bahagian bawah halaman forum.

Selain penggunaan senario dan masalah yang realistik, PBM juga menekankan hubungan komunikasi antara pelajar dengan pembimbing. Tambahan pula, pengguna akan bekerja secara koperatif dalam tiga orang sekumpulan. Oleh itu, ruangan perbincangan adalah sangat penting. Jika pengguna menghadapi masalah semasa mencuba mana-mana tugasan dan tidak berjaya mencari penyelesaian yang sesuai daripada sumber yang telah disediakan, maka mereka digalakkan untuk mengutarakan masalah mereka dalam forum. Kemudian, adalah diharapkan supaya rakan sekerja dan pembimbing dapat memberikan maklum balas yang positif. Dengan ini, pembelajaran aktif dapat diwujudkan.

FAQs

Halaman FAQs adalah halaman yang menyediakan soalan yang lazimnya akan ditanya oleh pengguna semasa melayari laman web ini. Halaman ini dapat dicapai sama ada daripada bar navigasi utama dalam *flash banner* atau daripada bar navigasi di bawah pejabat. Lima soalan telah disediakan berserta dengan jawapan masing-masing.

Perbincangan

Setelah melalui pelbagai usaha dan rintangan, laman web ini telah berjaya dihasilkan. Laman web ini bertajuk 'PLC Sdn. Bhd.'. Tujuan bagi laman web ini adalah untuk menyediakan ruangan yang interaktif untuk pembelajaran konsep asas pengaturcaraan menerusi strategi pembelajaran berasaskan masalah (PBM).

Walaupun terdapat banyak laman web di Internet yang berkaitan dengan pengaturcaraan, namun kebanyakannya tidak menyentuh konsep asas pengaturcaraan sedangkan pembelajaran konsep asas pengaturcaraan adalah penting sebagai syarat awal untuk seseorang pelajar menguasai sesuatu bahasa pengaturcaraan. PBM menjadi strategi pilihan sebab PBM merupakan suatu amalan pengajaran masa kini dan juga adalah strategi pembelajaran yang membolehkan pelajar belajar melalui masalah dunia sebenar. Bahasa Melayu dipilih sebagai bahasa penyampaian supaya boleh memanfaatkan pengguna tempatan.

Akibat daripada kekangan masa, penilaian terhadap laman web ini hanya sempat dilakukan oleh seorang pakar sahaja. Beliau adalah salah seorang pensyarah di Jabatan Multimedia, Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia. Oleh kerana beliau mempunyai

kemahiran dalam pembangunan laman web dan pelaksanaan strategi PBM serta pengetahuan dalam subjek pengaturcaraan, maka penilaian beliau adalah amat membantu.

Penilaian adalah dibuat berdasarkan reka bentuk informasi, reka bentuk antara muka dan reka bentuk navigasi. Daripada penilaian beliau, didapati penggunaan strategi PBM adalah sesuai untuk merangsang penglibatan pelajar. Tugas 2 dan 3 agak realistic tetapi tugas 1 masih boleh diperincikan lagi. Selain itu, sumber maklumat yang disediakan boleh diperbanyakkan lagi.

Dari segi reka bentuk antara muka, beliau merasakan sesuai. Elemen multimedia yang digunakan pula ringkas dan mudah difahami. Bukan itu sahaja, sistem navigasi laman web juga adalah jelas iaitu pengguna tidak mudah tersesat. Malangnya, ketika penilaian dilakukan terhadap laman web yang telah dimuat naik, beliau mendapati satu pautan yang tidak berfungsi, iaitu pautan untuk pergi ke halaman nota.

Seterusnya, beliau juga memberikan komen bahawa perkara yang boleh ditambahkan termasuklah sesi perbincangan dengan pemilik hotel, Encik Taufik dan contoh sistem yang lengkap yang digunakan oleh pemilik hotel lain.

Rujukan

- Auvigne, S. (1997). *Instructional design*. Arizona: Arizona State University. Retrieved September 17, 2006, from <http://seamonkey.ed.asu.edu/~mcisaac/emc503/assignments/assign2/auvigne.html>
- Baharuddin Aris, Rio Sumarni Shariffudin dan Manimegalai Subramaniam (2002). *Reka bentuk perisian multimedia*. Skudai: Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.
- Chak, W. T. dan Chan, N. (2004). An online problem-based model for the learning of Java. *Journal of Electronic Commerce in Organizations*. 2(2): 55-64.
- Doyle, M. (2003). *Dreamweaver MX e-learning toolkit: Building web-based training with CourseBuilder*. Indiana: Wiley Publishing, Inc.
- Elen, J. Dan Clarebout, G. (1997). Problem-based learning in technologically rich environments: The issue of teacher support. Dalam: Chan, T., Collins, A. Dan Lin, J. eds. *Global education on the net. Proceedings of the 6th International Conference on Computers in Education*. Heidelberg: China Higher Education Press Beijing and Springer Verlag. 473-480.
- Ellis, A. et al. (1998). Resources, tools and techniques for problem-based learning in computing. *3rd Annual Conference on Integrating Technology into Computer Science Education*. Ogos 18-21. 41-56.
- Guibert, N. dan Girard P. (2003). Teaching and learning programming by a programming example system. *Proceedings of the International Symposium on End User Development*. Oktober 6-7. Sankt Augustin: Institut Angewandte Informationstechnik.
- Hajah Noresah Baharom et al. ed. (2005). *Kamus Dewan*. 4th ed. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Ismail Zain (2002). *Aplikasi multimedia dalam pengajaran*. Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributors Sdn. Bhd.
- Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir (2000). *Pengenalan kepada multimedia*. Kuala Lumpur: Venton Publishing.
- Kyeong, H. R. (2003). Problem-based learning in Mathematics. *ERIC Digests*. Retrieved September 3, 2006, from <http://www.ericdigests.org/2004-3/math.html>
- Leider, C. (2004). *Digital audio workstation*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.

- Montgomery, D. L., Bull, K. S., dan Kimball, S. L. (2000). Problem-based Learning Processes. Dalam: Bull, K. S., Montgomery, D. L., dan Kimball, S. L. eds. *Quality university instruction online: An advanced teaching effectiveness training program – An instructional hypertext*. Oklahoma: Oklahoma State University.
- Nelson, K. (2001). *Teaching in the cyberage – Linking the Internet and brain theory*. Illinois: Arlington Heights.
- Noraini Idris (2004). Constructivist use of Internet in mathematics teaching and learning. Dalam: Noraini Idris, Esther Gnanamalar dan Rohaida Mohd Saat eds. *Teknologi dalam pendidikan sains dan matematik*. Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.
- Pearrow, M. (2000). *Web site usability handbook*. Massachusetts: Charles River Media, Inc.
- Rosenzweig, G. (2002). *SAMS Teach yourself Flash MX ActionScript in 24 hours*. Indianapolis: Sams Publishing.
- Sklar, J. (2000). *Principles of web design*. Boston: Course Technology.
- Tan, O. S. (2003). *Problem-based learning innovation: Using problems to power learning in the 21st Century*. Singapore: Thomson Learning.
- Warner, J. (2006). *Dreamweaver 8 for dummies*. Indiana: Wiley Publishing, Inc.
- Zainuddin Zakaria (2001). *Memahami Internet: Mudah dipelajari*. Kuala Lumpur: Win Publication Sdn. Bhd.